Aus der Konservierenden Abteilung (b. Leiter Dr. habil. K. Thielemann)
des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts „Carolinum“ zu Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. A. Kühn).

Früherer Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Zahnärztlichen Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main
vorgelegt von

Heinrich Franz
approb. Zahnarzt
aus Offenbach am Main

September 1938

Buchdruckerei H. Th. Scheurle, Offenbach am Main

Referent: Dr. habil. Konrad Thielemann

Korreferent: Prof. Dr. de Rudder

Dekan: Prof. Dr. Schmieden

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt a. M.

Durch Aufklärungs-Arbeit und durch die rassehygienischen Maßnahmen wurde in den letzten Jahren allgemein auch das Interesse für die Bestrebungen der Jugend-Ertüchtigung geweckt. So kommt es, daß in Zeitungen und Zeitschriften immer wieder von dem Phänomen der Wachstumsbeschleunigung gesprochen wird. Die Frage, ob durch die Vorverlegung der Reife und die Beschleunigung des menschlichen Wachstums auch die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne beeinflußt werden, soll durch diese vorliegende Arbeit der Klärung näher gebracht werden. Dieselbe wurde auf Anregung von Herrn Dozent Dr. Bennholdt-Thomsen, Oberarzt an der Universitäts-Kinder-Klinik zu Frankfurt a. M. und unter Anleitung von Herrn Dr. habil. Thielemann, dem beauftragten Leiter der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts „Carolinum" zu Frankfurt a. M. ausgeführt.

Besonders in Leizig hat man den Wachstumsvorgängen der Jugendlichen schon längere Zeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei wurde von verschiedenen Autoren festgestellt, daß die heutigen Kinder und Jugendlichen den Gleichalterigen der Vorkriegszeit an Größe und Gewicht weit voraus sind. So wurden die in den Jahren 1918 bis 1922 bei allen Leiziger Volksschulkindern sowie in den Jahren 1927 und 1930 bei rund 11 000 Kindern aus 14 Volksschulen gefundenen Zahlen für Länge und Gewicht von H. Risel miteinander verglichen. Dabei zeigte sich eine sehr große Erhöhung für beide Maße seit 1918; und zwar haben 1930 die Kinder vor ihren Altersgenossen von 1918 einen Vorsprung von 1½ Jahren gewonnen. Dieser Unterschied wird nicht sprunghaft, sondern gleichmäßig fortschreitend von Jahr zu Jahr größer. 1930 liegt noch weit über 1927. Ein Vergleich mit Werten aus der Vorkriegszeit zeigt zwischen 1930 und 1889 ein noch größeres Plus an Länge als im Vergleich zu 1918. Diese Ergebnisse der von dem Gesundheitsamt der Stadt Leipzig seit 1918 durchgeführten Messungen hat E. W. Koch in seiner Abhandlung über „Die Veränderungen des menschlichen Wachstums im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts" ausgewertet und veröffentlicht.

Er stellte fest, daß die Wachstumsgeschwindigkeit stark erhöht ist, und zwar wurde die Erhöhung der Durchschnittslänge bei den Schulkindern sämtlicher Altersklassen festgestellt. Sie betrug

beispielsweise nach nur 15 Jahren (von 1918 bis 1933) in Leipzig bei den 13° jährigen (d. h. 13 Jahre und 9 Monate alt) Knaben 8,8 und bei den gleichaltrigen Mädchen 11,6 cm. Das Durchschnittsgewicht war 1932 gegenüber 1922 um 5 bis 6 kg gestiegen. Die Wachstums- und Entwicklungsgeschwindigkeit bei der Jugend ist so stark erhöht, daß die Kinder bereits am Ende des Volksschulalters den Gleichaltrigen der Vorkriegszeit um 1½ bis 2 Jahre voraus sind. Dem steht aber eine vollkompensatorische Verkürzung der Wachstumsdauer gegenüber. Während 1922 das Wachstum der höheren Schüler bis zum 17. Jahre unverändert anhielt, war 1932 das Wachstum schon mit 15½ Jahren abgeschlossen. Aber nicht nur das Ende der Hauptwachstumszeit, sondern auch das Ende der Gesamtwachstumszeit ist heute im allgemeinen erheblich zeitiger, — nämlich bei den Männern bereits mit 20 Jahren — erreicht, während das männliche Wachstum in Deutschland normalerweise nach Rauber-Kopsch (zit. bei E. W. Koch) erst mit 23 bis 25 Jahren abgeschlossen war. Diese Entwicklungsbeschleunigung erstreckt sich demnach nicht nur auf eine Erhöhung der Durchschnittslänge und Gewichte der Jugend, sondern gleichermaßen auf eine entsprechend starke Vorverlegung der Reife. Dies wird aus den früheren Einsetzen der Menstruation bei Mädchen geschlossen. Der Termin der Menarche war 1934 in Leizig durchschnittlich gegen 1915 von 14½ auf etwas über 13 und bei höheren Schichten sogar auf 12½ Jahre vorgerückt. So hat die erste Menstruation gegenüber der Zeit vor dem Kriege eine Vorverlegung von etwa 2 Jahren erfahren. Man nimmt an, daß eine entsprechende Vorverlegung der Menopause erfolgen wird. Die Aehnlichkeit der jetzt in Deutschland sich ergebenden Entwicklungsverhältnisse mit jenen in südlichen Ländern veranlaßt den Verfasser, von einem tropoid gewordenen Wachstum zu sprechen.

Die wesentlichen Feststellungen Koch's sind: „1. Die Durchschnittswerte für Größe und Gewicht der Kinder und Jugendlichen haben gegenüber der Zeit vor dem Kriege erheblich zugenommen, und zwar am Ende des Volksschulalters in Leipzig bei den Knaben um 8,8 und bei den Mädchen um 11,6 cm.

2. Der damit zutage tretenden „erhöhten Wachstumsgeschwindigkeit" entspricht aber kompensatorisch ein vorzeitiger Abschluß der Hautwachstumszeit (um etwa 1½ bis 2 Jahre) und wahrscheinlich auch des Gesamtwachstums, sodaß mit einer entsprechenden Erhöhung des Durchschnitts der abschließenden Körergröße der Bevölkerung nicht zu rechnen ist.

3. Auch die geschlechtliche Reife gemessen am Eintritt der ersten Menstruation hat eine entsprechende Vorverlegung um 1½ bis 2 Jahre erfahren. Es handelt sich also zugleich um eine „Entwicklungsbeschleunigung".

4. Als Ursache erscheint die gesteigerte Besonnung unserer Jugend in erster Linie in Betracht zu kommen".

An Hand von Kieler Messungen hat Kausch die Leiziger

Ergebnisse von Koch nachgeprüft. Er bejaht die durchgreifende Erhöhung der Durchschnittswerte für Größe und Gewicht der Jugendlichen. Er bejaht weiterhin die Vorverlegung der sexuellen Reife.

O. Geißler fand 1934 bei seinen Untersuchungen in Karlsruhe und Stuttgart, ähnliche, wenn auch nicht so krasse Ergebnisse. Nach seinen Feststellungen beträgt die Zunahme der Körpergröße in den letzten 12 bis 15 Jahren etwa 7 bis 10 cm, bezw. 5 bis 6 cm. Die Pubertät tritt durchschnittlich ein Jahr früher ein als vor dem Kriege. Nur in einem Punkte weicht Geißler von Koch ab, indem er annimmt, daß die Größe der Erwachsenen ebenfalls zunimmt. Diese Annahme lehnt Koch ab und behauptet vielmehr, daß die Endgröße unverändert ist, daß der Wachstumsbeschleunigung die Verkürzung der Wachstumsdauer gegenübersteht. Diese Meinung fand inzwischen ihre Stütze durch eine von Wulkow herausgegebene Großstadt-Statistik der „Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften", die sich auf 232 479 männliche Fälle aus den Jahren 1930 bis 1932 erstreckt und der zum Vergleich eine ähnliche Statistik aus den Jahren 1876 bis 1885 gegenübersteht. Sie erweist eindeutig, daß durch die Entwicklungsbeschleunigung unserer Jugend eine Veränderung bezw. Erhöhung der Durchschnittsgröße der Erwachsenen nicht erfolgt ist.

Aus dieser Beschleunigung des Wachstums und diesem früheren Einsetzen der Pubertät läßt sich auf einen schnelleren Ablauf der Gesamtentwicklung schließen. Koch sieht die Gründe in der während den letzten Jahrzehnten durch Zufuhr von Vitamin D planmäßig betriebenen Rachitisbekämpfung und der stärkeren Besonnung der Jugend bei Sport und Spiel, wobei durch ultraviolette Bestrahlung aus Ergosterin das Vitamin D entsteht. Inzwischen wurde Koch's Theorie „der heliogenen Acceleration des menschlichen Wachstums", gestützt durch Versuche an Ratten, in denen der entscheidende Einfluß der ultravioletten Bestrahlung der Wachstumsgeschwindigkeit des tierischen Körpers nachgewiesen worden ist. (Prigge). Anderen Autoren, die diese scheinbare Besserung der Konstitution auf den Ausgleich der schweren Ernährungsmängel während der Kriegszeit zurückzuführen versuchten, wurde dies widerlegt durch Berichte über ähnliche Beobachtungen aus dem Ausland zum Teil aus Ländern, wie z. B. Schweiz, Schweden und Australien, bei denen sich der Krieg bezüglich der Ernährung kaum ausgewirtk hat. Ferner setzte diese Beschleunigung des Wachstums schon bereits vor dem Kriege ein. Fürst hält noch andere Faktoren, wie z. B. Aenderung in der Ernährungsweise, zu wenig Schlaf, Einflüsse der Schule und des Sportes bestimmend für den beschleunigten Ablauf der Entwicklung. Er vertritt fernerhin die Ansicht, daß erstgeborene Kinder schneller wachsen und will nun die Entwicklungsbeschleunigung mit dem Sinken der Geburtenziffer (Ein-Kind-System) in Zusammenhang bringen. Letztere Erscheinung dürfte aber kaum die erheblichen Unterschiede hervorgerufen haben.

Bennhold-Thomsen hat letzthin die verschiedenen Begründungen untersucht und gegeneinander abgewogen. Er kommt auf Grund dieser Betrachtungen und eigener Beobachtungen zu folgender Anschauung: „Durch Abwanderung der unruhigen und lebhaften Elemente aus dem Dorf kommt es zu einer Häufung dieser vegetativeren, sensibleren Bevölkerungsschichten in der Stadt (Zunahme des Vasomotorismus). Innerhalb der Stadt, begünstigt durch Gattenwahl (schon die Mütter waren acceleriert), findet wiederum ein Aufsteigen der Begabteren, die zugleich die körperlich Frühreifen sind, statt und ein Sedimentieren der weniger Unternehmenden. Auf diese so geschichtete Bevölkerungsbasis wirken jetzt viele der obengenannten Faktoren (Noxen). [Besonders beschleunigend und eingreifend die überstürzte Verstädterung] als auslösende Faktoren ein.

Wie wir sahen, handelt es sich bei den besprochenen Erscheinungen nicht nur um eine Größen- und Gewichtszunahme, sondern um eine Beschleunigung der gesamten Entwicklung bei gleichzeitiger Verkürzung der Entwicklungsdauer. So müssen natürlich alle physiologischen Entwicklungsvorgänge, also auch die Dentition (besonders die der bleibenden Zähne) eine Beschleunigung erfahren.

Zur Klärung dieser Frage untersuchte ich mit Herrn Dr. Hollstein, Stadtzahnarzt zu Frankfurt a. M., der sich in zuvorkommender Weise für meine Arbeit einsetzte, den jüngsten Schuljahrgang von 16 Frankfurter Volksschulen, wozu mir von Herrn Dr. Tholuck, dem Leiter der Zahnärztlichen Abteilung des Stadtgesundheitsamtes der Stadt Frankfurt a. M. die Erlaubnis erteilt wurde. Hierfür möchte ich diesen Herren meinen besonderen Dank aussprechen.

Den Zahnbestand noch von anderen Jahrgängen zu erheben, hätte die Untersuchungen zu weit geführt. So kommt es, daß ich mich bei meinen Erhebungen auf den Durchbruch des ersten bleibenden Zahnes, den Sechsjahrmolaren, und der mittleren Schneidezähne beschränkte. Der Sechsjahrmolar bietet neben dem zweiten Molaren die günstigten Untersuchungsbedingungen, da er im Milchgebiß keinen Vorgänger hat, und im Durchbruch somit unmittelbar weder durch frühzeitige Extraktion noch durch verlangsamte Resorption beeinflußt werden kann. Nur eine mittelbare Beeinflussung durch vorzeitigen Verlust des letzten Milch-Molaren ist denkbar; diese Verhältnisse sind aber bei Schulanfängern nicht zu häufig.

Im ganzen untersuchte ich 1 018 Kinder und zwar 502 Knaben und 516 Mädchen. Die Untersuchten stammten sowohl aus dem inneren Stadtbezirk, als auch aus Vororten von Frankfurt. Es waren Kinder aus allen Schichten. Das Lebensalter schwankte zwischen 5 Jahren und 7 Monaten und 8 Jahren und 6 Monaten. Die Untersuchungen wurden durchgeführt in der Zeit vom 16. 5. 38 bis zum 30. 8. 38. Nachstehend ein Beispiel meiner Untersuchungsbefunde aus einer Schulklasse:

Untersuchungsdatum: 16. 5. 38

Name:	Geburtstag:	bleib. Zähne	Alter:
1. Neidhart, Inge	31. 3. 32	6 1/1 6 6 2 1/1 2 6	6^5 Jahre
2. Neumann, E.	8. 7. 32	6 1/1 6	5^{11} „
3. Roth, Appoline	29. 6. 32	id 6 1/ 6 6 1/1 6	5^{10} „
4. Pfaff, Erika	24. 12. 31	/ /	6^2 „
5. Scharmann, M.	16. 8. 31	id id 6 2 1/1 2 6 6 2 1/1 2 6 id id	6^9 „

Das Lebensalter wurde in der Spalte 4 auf Monate genau bestimmt. Hierbei wurde alles, was 15 Tage und darüber ausmachte, auf einen vollen Monat aufgerundet, alles, was weniger ausmachte, blieb unberücksichtigt. Die hochstehenden Zahlen geben jeweils die Monate an, so bedeutet z. B. 6^5 Jahr bei 1., daß das Mädchen 6 Jahre und 5 Monate alt ist. In der Spalte „bleibende Zähne" sind nur die vorhandenen bleibenden Zähne eingetragen, die Milchzähne blieben unberücksichtigt. Als im Durchbruch befindlich wurden alle Zähne bezeichnet, bei denen mindestens ein Höcker durchgebrochen war, und weiterhin diejenigen, welche noch nicht ihren normalen Stand oder die Okklusion erreicht hatten. In meinem Untersuchungsbefund kennzeichnete ich alle Zähne, die noch im Durchbruch begriffen waren, mit id., wie z. B. bei 3. der 1/ und bei 5. $\frac{2|2}{2|2}$, bei 4. ist noch kein bleibender Zahn vorhanden.

Auf die Anregung, noch festzustellen, ob ein Unterschied besteht zwischen der Dentition der sozial schlecht gestellten Kinder und derjenigen der sozial besser gestellten Kinder, ging ich deshalb nicht ein, weil hierzu bei meinen Untersuchung eine zu große Aufteilung in einzelne Gruppen hätte erfolgen müssen, was einen „Fehler der geringen Zahl" mit sich brächte. Ferner sind Begriffe, wie „sozial günstig" und „sozial ungünstig" relative Begriffe und es war mit nicht möglich, in Arbeiten, wo diese Ausdrücke gebraucht wurden, und die ich zum Vergleich herangezogen hätte, eine genaue Definition hierfür zu bekommen.

So begnügte ich mich bei meinen Untersuchungen mit der Feststellung der Frage, in welchem Durchschnittsalter erfolgt der Durchbruch der ersten bleibenden Zähne (Sechsjahrmolaren, mittlere

Schneidezähne) im Augenblick der gegenwärtig stattfindenden Untersuchungen. Hellmann, Kantorowicz, Bauer, Unglaube, (zit. bei Prigge), Niggli-Hürlimann und Prigge stellten bei ihren Untersuchungen fest, daß die Mädchen, wie in allen Entwicklungsprozessen, so auch in der Dentition den Jungen zeitlich etwa ¼ bis ½ Jahr voraus sind.

Der gleiche Unterschied trifft auch zwischen Unter- und Oberkiefer zu, und zwar derart, daß im allgemeinen die Zähne des Unterkiefers mit Ausnahme des ersten und zweiten Praemolaren früher durchbrechen als die des Oberkiefers. Aus diesen Gründen ist es leicht verständlich, daß die Untersuchungsergebnisse für Jungen und Mädchen ebenso wie für Unter- und Oberkiefer getrennt behandelt werden müssen.

Um einen Ueberblick zu bekommen, in welchem Alter und bei wieviel Prozent der Knaben der Durchbruch der Sechsjahrmolaren und der mittleren und seitlichen Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer erfolgt ist oder begonnen hat, habe ich die Tabelle 1 angelegt. Ob ein Zahn im Beginn des Durchbruchs steht oder ob sich schon alle 4 Zähne in Okklusion befinden, ist dabei unberücksichtigt geblieben.

TABELLE I.

Durchgebrochene bleibende Zähne bei Knaben.

Alter:	Anzahl der Fälle	Unterkiefer: Sechsjahrmolar	in %	mittl. Schneidezahn	in %	seitl. Schneidezahn	in %	Oberkiefer: Sechsjahrmolar	in %	mittl. Schneidezahn	in %	seitl. Schneidezahn	in %
5^{7} J.	1	1		—	—	—	—	—	—,	—	—	—	—
5^{8} „	1	—	—	—	—	—	—	—	—,	—	—	—	—
5^{9} „	7	3	42,9	5	71,4	1		3	42,9	1	14,3	1	
5^{10} „	9	3	33,3	2	22,3	1	—	2	52,2	1	—	—	
5^{11} „	6	3	50,0	2	33,2	—	—	3	50,0	—	11,5	—	
6 „	26	15	57,7	8	30,8	1	3,8	11	42,3	3	11,8	—	
6^{1} „	33	16	47,1	12	35,3	2	5,9	13	38,2	4		—	
6^{2} „	39	26	66,7	18	46,2	2	5,1	21	53,8	5		—	
6^{3} „	43	24	55,8	20	46,5	—	—	29	67,4	4		—	
6^{4} „	36	23	63,8	23	63,9	1	2,8	20	55,6	2		—	
6^{5} „	29	19	65,5	17	58,6	2	6,9	17	59,6	3		—	
6^{6} „	22	20	90,9	19	86,4	3		22	100,0	7		—	
6^{7} „	36	34	94,4	28	77,8	7		33	91,7	8		—	
6^{8} „	33	21	63,6	23	69,7	4		23	69,7	6		—	
6^{9} „	26	20	76,9	17	64,4	5		17	65,4	6		—	
6^{10} „	39	34	87,2	31	79,5	7		34	87,2	8		—	
6^{11} „	33	25	75,7	26	78,8	6		25	75,7	10		1	
7 „	27	26	93,3	23	85,2	9		25	92,6	12		3	
7^{1} „	20	18	90,0	19	95,0	6		17	85,0	8		—	
7^{2} „	3	2		2		1		2		1		—	
7^{3} „	7	6		6		3		7		3		2	
7^{4} „	2	2		2		2		2		2		—	
7^{5} „	7	7		7		1		7		4		1	
7^{6} „	3	3		3		1	33,3	3		3		—	
7^{7} „	2	6		1		—	—	1		1		—	
7^{8} „	4	4		3		2	50,0	4		2		—	
7^{9} „	3	7		3		2	66,7	3		2		—	
7^{10} „	2	2		2		1	50,0	2		—		—	
7^{11} „	1	1		1		1	100,0	1		1		—	
8^{6} „	1	1		1		1	100,0	1		1		—	

Bei dieser Tabelle treten jedoch durch die Alterseinteilung in Monate die Einzelfälle, die außerhalb der Norm liegen (also solche, bei denen der Durchbruch außergewöhnlich früh oder spät erfolgt) zu sehr in Erscheinung und bedingen bei der graphischen Darstellung einen äußerst unruhigen Verlauf der Kurve (Abb. 1). Diese wie alle noch folgende Kurven sind so entstanden, daß auf der Abszisse die Lebensalter aufgetragen wurden (in diesem Falle in Monaten, später in Vierteljahren zusammengefaßt). Auf der Ordinate stehen dann die Prozentzahlen der Kinder verzeichnet, bei denen der betreffende Zahn vorhanden ist. Ferner habe ich hier und in späteren Kurven die Anzahl der Kinder in senkrechten Strichen aufgetragen und zwar derart, daß 1 mm 5 Kindern entspricht.

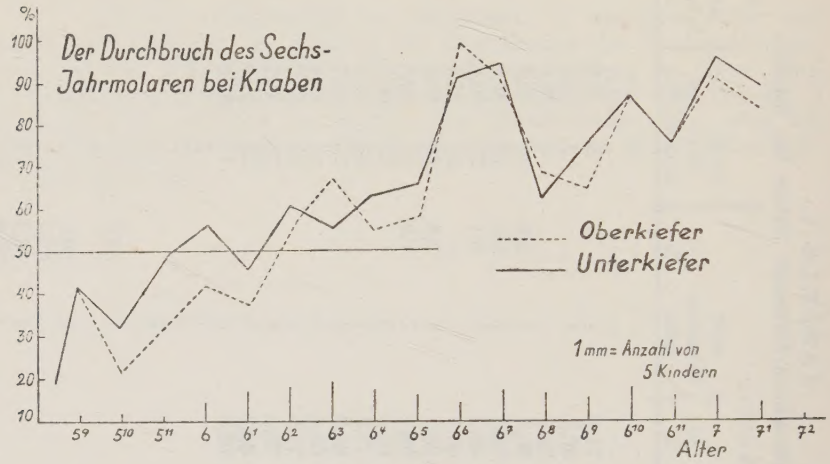


Abb. I.

Aus dem angeführten Grunde und ferner, um die gleichen Altersstufen wie in Vergleichsarbeiten zu bekommen, habe ich die Kinder in Altersgruppen von jeweils ¼ Jahr zusammengefaßt. Dadurch ändert sich die Tabelle wie folgt:

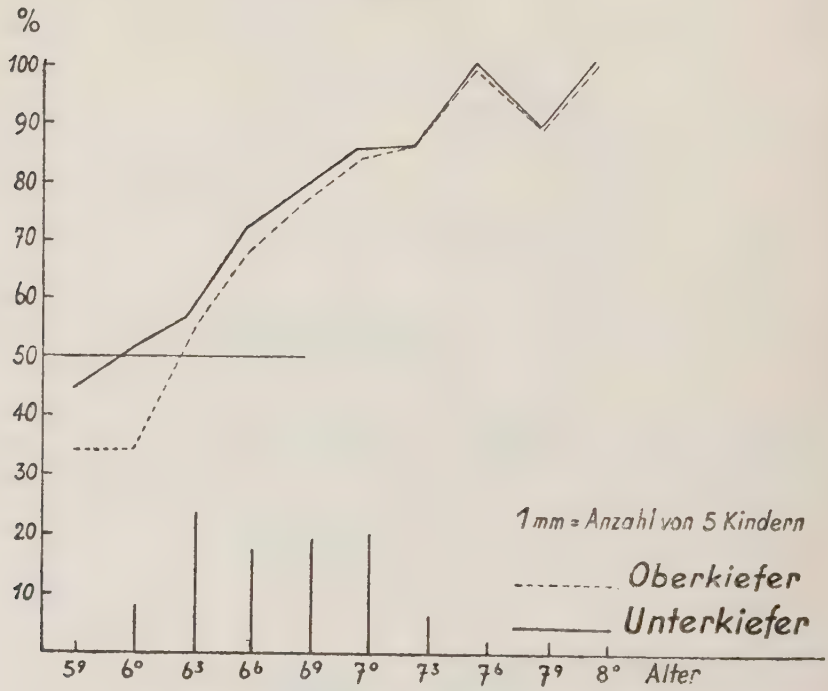
TABELLE II.

Durchgebrochene bleibende Zähne bei Knaben.

Alter	Anzahl der Fälle	Unterkiefer						Oberkiefer					
		Sechs-jahr-molar	in %	mittl. Schneide-zahn	in %	mittl. Schneide-zahn	in %	Sechs-jahr-molar	in %	mittl. Schneide-zahn	in %	seitl. Schneide-zahn	in %
5^{7}-5^{9} J.	9	4	44,4	5	55,6	1		3	33,3	1		1	
5^{10}-6 „	41	21	51,2	12	29,3	2		14	34,1	4		—	
6^{1}-6^{3} „	116	66	56,9	50	43,1	4		63	54,3	14		—	
6^{4}-6^{6} „	87	62	71,3	59	67,8	6		59	67,8	12		—	
6^{7}-6^{9} „	95	75	78,9	68	71,6	16		73	76,8	20		—	
6^{10}-7 „	99	85	80,8	80	80,8	22		84	84,8	30		4	
7^{1}-7^{3} „	30	26	86,7	27	90,0	10		26	86,7	12	45,0	2	
7^{4}-7^{6} „	12	12	100,0	12	100,0	4	33,3	12	100,0	10	83,3	1	
7^{7}-7^{9} „	8	8	88,9	7	77,8	4	44.4	8	88,9	7	77,8	—	
7^{10}-8 „	3	3	100,0	2	100,0	2	66,7	3	100,0	1	33,3	—	

Dieser Tabelle können wir entnehmen, daß im Unterkiefer bereits vor Vollendung des 6. Lebensjahres bei 50% aller untersuchten Knaben der Durchbruch des Sechsjahrmolaren bereits eingesetzt hat, d. h. bei 50% ist mindesten einer der ersten bleibenden unteren Molaren vorhanden. Im Oberkiefer tritt erst im Alter zwischen 6^1 und 6^3 Jahren bei über 50% der untersuchten Knaben mindestens einer der bleibenden Molaren auf. Der mittlere Schneidezahn ist im Unterkiefer im Alter von 6^3 bis 6^5 Jahren bei 50% der Fälle anzutreffen, während im Oberkiefer durch die geringe Fallzahl keine zuverlässigen Werte angegeben werden können. Die seitlichen Schneidezähne, ließ ich ebenfalls wegen des Fehlers der geringen Zahl unberücksichtigt. Zur besseren Veranschaulichung habe ich den Durchbruch der Sechsjahrmolaren sowie der mittleren Schneidezähne nach meinen Untersuchungsergebnissen graphisch dargestellt.

Abb. II.



Der Durchbruch der Sechsjahrmolaren bei Knaben.

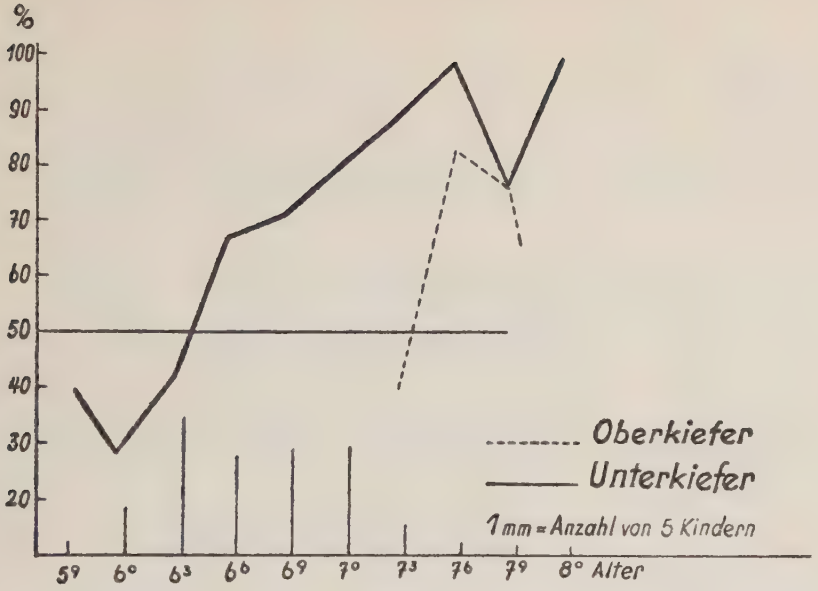


Abb. III.
Der Durchbruch der mittleren Schneidezähne bei Knaben.

Das scharfe Absinken der Kurven an ihrem Ende ist die Folge davon, daß sich die an sich wenig verspäteten Durchbrüche bei der geringen Zahl der in diesem Alter noch einbezogenen Kinder prozentual zu stark auswirken. Bei den Kurven für den Durchbruch des Sechsjahrmolaren liegt die Kurve für den Unterkiefer, abgesehen von dem Anfang und Ende, wo die geringe Zahl sich wieder bemerkbar macht, nahezu gleichmäßig vor der des Oberkiefers. Das bestätigt die früheren Feststellungen, daß die Zähne im Unterkiefer normalerweise zuerst durchbrechen.

Zwischen 5^9 und 6^0 Jahren erreicht die Kurve für den Unterkiefer die Höhe von 50%, d. h., daß in diesem Alter bei 50% aller Knaben im Unterkiefer die Sechsjahrmolaren vorhanden sind. Die Kurve für den Oberkiefer erreicht erst zwischen 6^0 und 6^3 Jahren die Höhe von 50%. Bei diesen Werten (Unterkiefer zwischen 5^9 und 6^0; Oberkiefer zwischen 6^0 und 6^3) liegt also die mittlere Durchbruchszeit der Sechsjahrmolaren. Bei den Kurven für die mittleren Schneidezähne erreicht die Unterkiefer-Kurve die Höhe von 50% zwischen 6^3 und 6^6 und die Oberkiefer-Kurve zwischen 7^3 und 7^6 Jahren.

Nach meinen Ergebnissen liegen bei Knaben die mittleren Durchbruchszeiten für den Sechsjahrmolaren im Oberkiefer bei 6^2 und im Unterkiefer bei 5^{11}; für den mittleren Schneidezahn im Oberkiefer bei 7^4 und im Unterkiefer bei 6^4.

In gleicher Weise gehen wir bei der Bestimmung der Durchbruchszeiten bei den Mädchen vor. Eine Erklärung der Tabellen und Darstellungen erübrigt sich daher.

TABELLE III.

Durchgebrochene bleibende Zähne bei Mädchen.

Alter	Anzahl der Fälle	Unterkiefer						Oberkiefer					
		Sechs-jahr-molar	in %	mittl. Schneide-zahn	in %	seitl. Schneide-zahn	in %	Sechs-jahr-molar	in %	mittl. Schneide-zahn	in %	seitl. Schneide-zahn	in %
5^{8} J.	1	1		—		—		1		—		—	
5^{9} „	22	1	4,5	2	9,1	—		1	4,5	—		—	
5^{10} „	7	3	42,9	3	42,9	—		2	28,6	1		—	
5^{11} „	16	8	50,0	7	43,1	—		8	50,0	1		—	
6 „	22	13	59,1	10	45,6	1		12	54,5	1		—	
6^{1} „	20	13	65,5	8	40,0	1		11	55,0	1		—	
6^{2} „	43	24	55,8	27	62,8	4		21	49,8	5	11,6	—	
6^{3} „	40	28	70,0	19	47,5	3	7,5	20	50,0	7	17,5	—	
6^{4} „	30	21	70,0	19	63,3	5	16,7	16	53,3	6	20,0	1	
6^{5} „	37	34	91,9	29	79,4	7	18,9	31	81,1	9	14,3	—	
6^{6} „	42	33	78,6	35	83,3	7	16,6	32	76,2	16	38,1	1	
6^{7} „	31	26	83,9	22	71,0	7	22,6	20	64,5	9	29,1	—	
6^{8} „	33	26	78,8	26	78,8	8	24,2	24	72,7	12	36,4	1	3,0
6^{9} „	36	33	91,7	30	83,3	9	52,8	33	91,7	17	47,2	2	5,5
6^{10} „	32	28	87,5	31	96,9	4	43,8	26	81,3	17	53,1	1	
6^{11} „	21	17	71,0	16	76,2	8	39,1	17	81,0	12	57,1	2	
7 „	24	23	95,8	22	91,7	5	20,8	25	100,0	8	33,3	3	
7^{1} „	14	12	85,7	11	91,7	7	50,0	12	85,7	9	64,3	3	
7^{2} „	13	12	92,3	12	92,3	9	69,2	11	91,7	8	61,5	4	
7^{3} „	7	7	100,0	7	100,0	4	54,1	7	100,0	6	85,7	2	
7^{4} „	4	4	100,0	3		—	—	4	100,0	—		—	
7^{5} „	2	2		2		1	50,0	2		1	50,0	—	
7^{6} „	4	4		3		2	50,0	3		2	50,0	—	
7^{7} „	2	2		2		2	100,0	2		2	100,0	—	
7^{8} „	4	4		4		4	100,0	4		4	100,0	—	
7^{9} „	2	2		2		2		2		2		—	
7^{10} „	1	1		1		1		1		1		1	
7^{11} „	1	1		1		1		1		1		1	
8^{1} „	1	1		2		—		1		1		—	
8^{3} „	3	2		1		—		2		1		—	
7^{6} „	1	1		1		1		1		1		1	

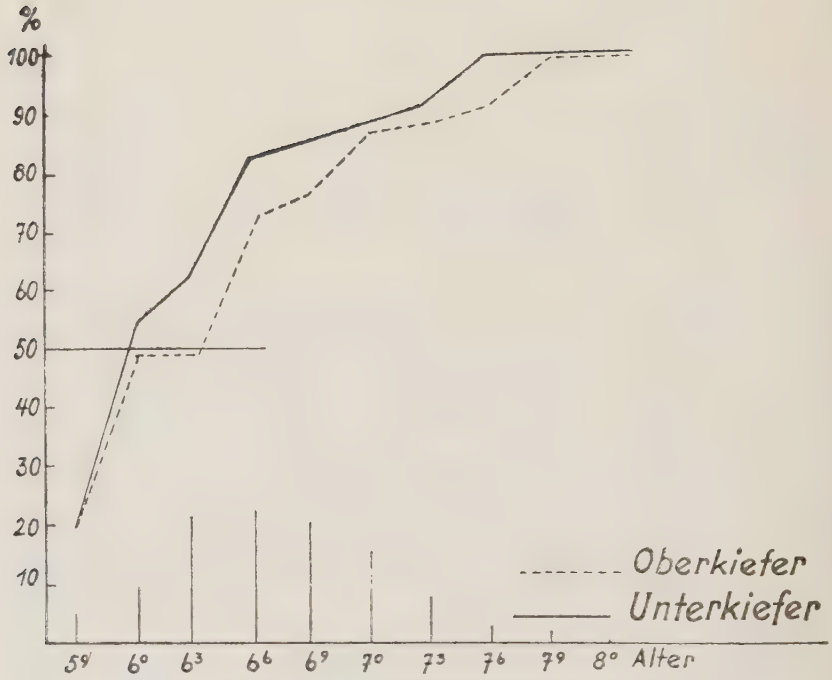
TABELLE IV.

Durchgebrochene bleibende Zähne bei Mädchen.

Alter	Anzahl der Fälle	Oberkiefer						Unterkiefer					
		Sechsjahrmolar	in %	mittl. Schneidezahn	in %	seitl. Schneidezahn	in %	Sechsjahrmolar	in %	mittl. Schneidezahn	in %	seitl. Schneidezahn	in %
bis 5^{9} J.	23	2	8,7	2	8,7	—		2	8,7	—	—	—	
5^{10} „ 6 „	45	23	54,4	20	44,4	1		22	48,0	3	6,7	—	
6^{1} „ 6^{3} „	105	65	61,9	54	51,4	8	7,6	52	49,4	13	12,4	—	
6^{4} „ 6^{6} „	109	88	80,7	83	76,1	19	17,4	79	72,6	31	28,4	2	
6^{7} „ 6^{9} „	100	85	85,0	78	78,0	34	34,0	77	77,0	38	38,0	3	
6^{10} „ 7 „	77	68	88,3	69	89,6	27	35,1	67	87,0	37	39,4	6	
7^{1} „ 7^{3} „	34	31	91,2	30	88,2	20	58,8	30	88,2	23	77,6	9	
7^{4} „ 7^{6} „	10	10	100,0	8	80,0	3	30,0	9	90,0	3	30,0	1	
7^{7} „ 7^{9} „	8	8	100,0	8	100,0	8	100,0	8	100,0	8	100,0	—	
7^{10} „ 8 „	2	2	100,0	2	100,0	2	100,0	2	100,0	2	100,0	2	

Die Tabellen III und IV zeigen einen deutlichen Unterschied gegenüber den bei den Knaben gefundenen Werten. Die Mädchen sind um ungefähr ¼ Jahr den Knaben voraus. Der Durchbruch der Sechsjahrmolaren und mittleren Schneidezähne ergibt entsprechend der Darstellung bei den Knaben folgende Kurven:

Abb. IV.



Der Durchbruch der Sechsjahrmolaren bei Mädchen.

Abb. V.

Der Durchbruch der mittleren Schneidezähne bei Mädchen.

Im Unterkiefer läßt sich für den Sechsjahrmolaren als mittlere Durchbruchszeit die Zeit kurz vor dem vollendeten 6. Lebensjahr ablesen. Die Oberkiefer-Kurve geht erst kurz nach 6^3 über die Höhe von 50%. Doch macht dieselbe bei 6^0 einen scharfen Knick, der mir eine Zufallserscheinung zu sein scheint. Ich glaube daher, daß wir die mittlere Durchbruchszeit etwas früher, bei 6^3, suchen müssen.

Für die mittleren Schneidezähne ergibt sich als mittlere Durchbruchszeit für den Oberkiefer 7^0 und für den Unterkiefer 6^3.

Der besseren Uebersicht wegen und zum Vergleich stelle ich die bei meinen Untersuchungen ermittelten mittleren Durchbruchszeiten für die Sechsjahrmolaren und mittleren Schneidezähne bei Knaben und Mädchen noch einmal zusammen.

	Sechsjahrmolaren:		mittlerer Schneidezahn:	
	Unterkiefer:	Oberkiefer:	Unterkiefer:	Oberkiefer:
Knaben	5 J. 11 Mon.	6 J. 3 Mon.	6 J. 4 Mon.	7 J. 4 Mon.
Mädchen	5 J. 11 Mon.	6 J. 2 Mon.	6 J. 3 Mon.	7 J. 0 Mon.

In meiner Arbeit sollten jedoch weniger die mittleren Durchbruchszeiten der Zähne festgestellt werden, sondern vielmehr, ob gegen frühere Angaben eine Vorverlegung der Durchbruchszeiten erfolgt ist.

Ueber die normalen Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne finden sich in der Literatur die verschiedenartigsten Angaben, doch nur wenige sind zu einer vergleichenden Betrachtung zu verwenden. Die meisten Autoren geben die äußersten Grenzen an, in denen der Durchbruch des betreffenden Zahnes liegen muß, sodaß auch die größten Abweichungen von der Norm darin enthalten sind.

Die ersten Untersuchungen stellte Saunders (zit. bei Bauer) 1837 an, doch beschränkte er sich nur auf Kinder im Alter von 9 und 13 Jahren. 1857 stellte Cartwright jun. aufgrund einer Anregung von Tomes genauere Untersuchungen über die Zahndurchbruchszeiten an (British Journal of Dental Science) (zit. bei Röse). Jedoch versäumte der Forscher, Knaben und Mädchen zu trennen, ferner hält er beide Kiefer nicht auseinander. Berten (zit. bei Bauer) veröffentlichte 1895 seine Beobachtungen, wobei er die Unterscheidung zwischen Knaben und Mädchen machte. Aehnliche Werte fand 1923 Unglaube. Der Vollständigkeit halber seien einige Daten für den Sechsjahrmolaren, die von Prigge zusammengestellt wurden, wiedergegeben.

Berten:	5—8 Jahre,
Röse (Tab. 8):	5—9 Jahre,
Unglaube:	5—8 Jahre:
Cartwright:	vor 5—8 Jahre,

Alle diese Angaben sind zum Vergleich ungeeignet. Eine mittlere Durchbruchtzeit errechnete Röse, der 41 021 Schulkinder aus Deutschland, Schweden, Dänemark, Holland, Belgien, Böhmen und der Schweiz untersuchte. Bei den Schweden stellte er fest, daß der Durchbruch der bleibenden Zähne um 3 Monate früher als bei uns erfolgt. Er führte das auf rassische Unterschiede zurück. Diese Erscheinung muß in seiner Tabelle, die er an Hand der Ergebnisse aus oben genannten Untersuchungen zusammenstellte, und 1909 veröffentlichte, schon eine Vorverlegung der Zeiten zur Folge haben.

Die mittleren Durhbruchszeiten der Sechsjahrmolaren und mittleren Schneidezähne nach Röse sind:

	Sechsjahrmolaren:		mittlerer Schneidezahn:	
	Unterkiefer:	Oberkiefer:	Unterkiefer:	Oberkiefer:
Knaben	6 J. 5 Mon.	6 J. 7 Mon.	6 J. 10 Mon.	7 J. 8 Mon.
Mädchen	6 J. 3 Mon.	6 J. 6 Mon.	6 J. 7 Mon.	7 J. 5 Mon.

Ein Vergleich mit den von mir bestimmten Werten ergibt, daß heute die betreffenden Zähne um durchschnittlich 4, ja teilweise sogar 6 Monate früher durchbrechen.

R. Prigge hat auf Anregung von E. W. Koch an Leipziger Volksschulkindern festgestellt, wo der Beginn und Abschluß des Durchbruchs der Sechsjahrmolaren liegt und die mittleren Durchbruchszeiten der Sechsjahrmolaren errechnet. Zu diesem Zwecke faßte er die Kinder in Altersgruppen von Vierteljahren zusammen und bestimmte anhand von Kurven, in welcher Altersgruppe bei 50% der untersuchten Knaben und Mädchen die Sechsjahrmolaren vorhanden waren. Die so gefundenen Zeitpunkte sah er als die mittleren Durchbruchszeiten an. Diese Art der Bestimmung der mittleren Durchbruchszeiten der Zähne habe ich auch bei meinen Untersuchungen angewandt. 1936 veröffentlichte er folgende Ergebnisse

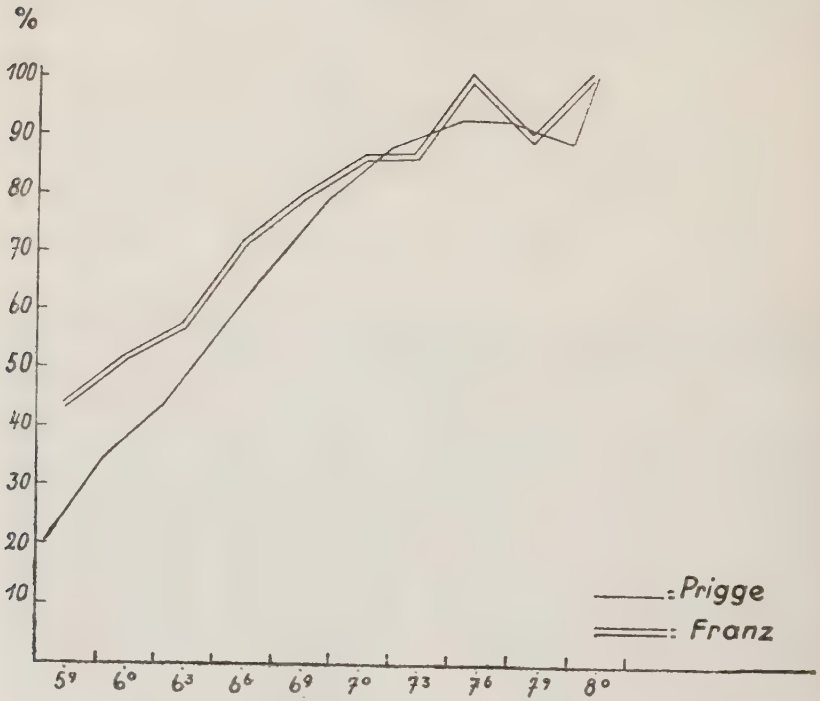
Mittlere Durchbruchszeiten der Sechsjahrmolaren nach Prigge:

	Oberkiefer:	Unterkiefer:
Knaben	6 J. 2 Mon.	6 J. 5 Mon.
Mädchen	6 J. 0 Mon.	6 J. 3 Mon.

Gegenüber Prigge erfolgt nach meinen Untersuchungen der Durchbruch der Sechsjahrmolaren bei Mädchen 1 Monat und bei Knaben 2 bezw. 3 Monate früher. Dies soll wieder an graphischen

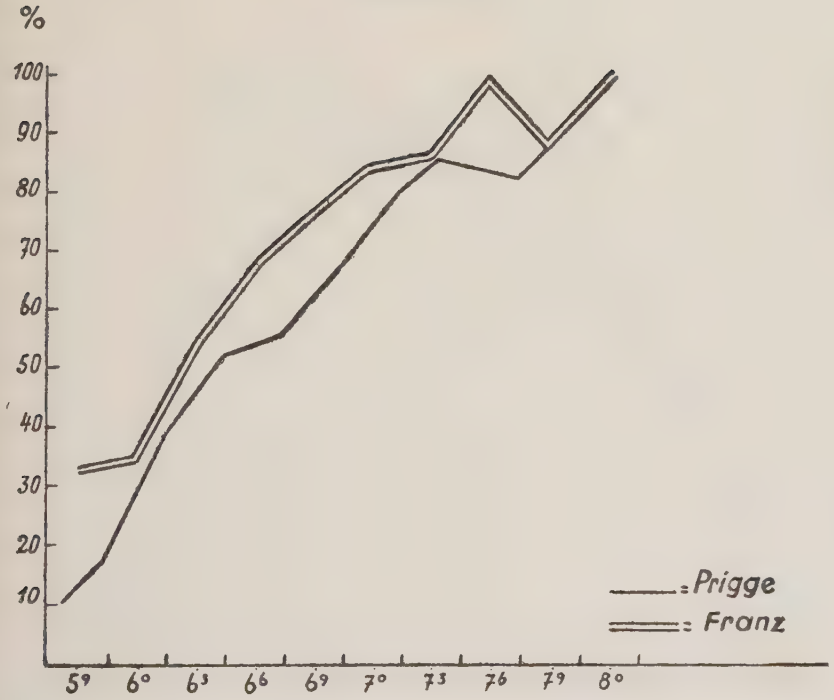
Darstellungen veranschaulicht werden. In den Abbildungen VI, VII, VIII und IX habe ich die Kurven von P r i g g e wiedergegeben und in dassselbe Koordinaten-System die von mir angelegten Kurven eingezeichnet.

Abb. VI.



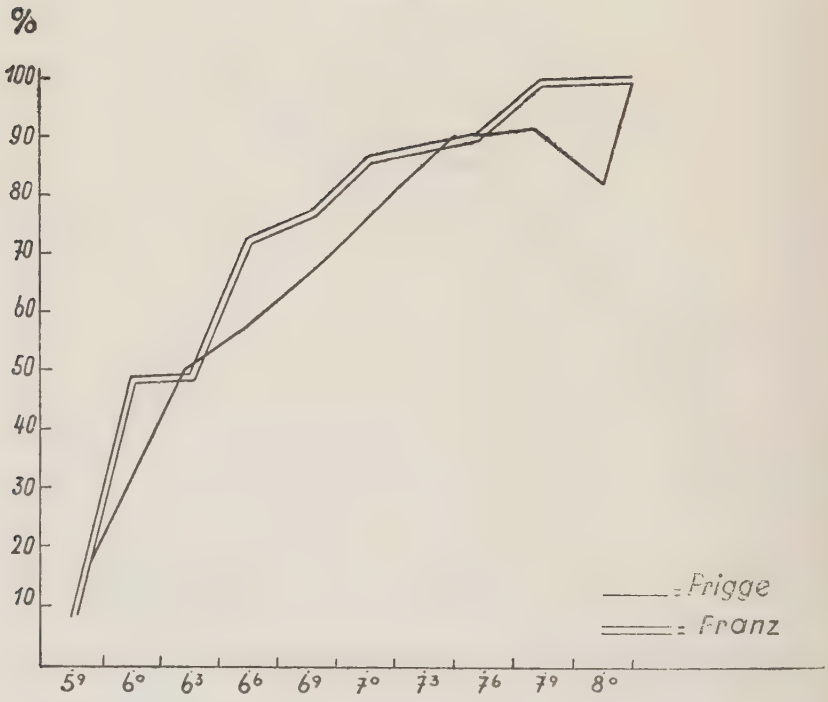
Durchbruch der Sechsjahrmolaren im Unterkiefer bei Knaben.

Abb. VII.



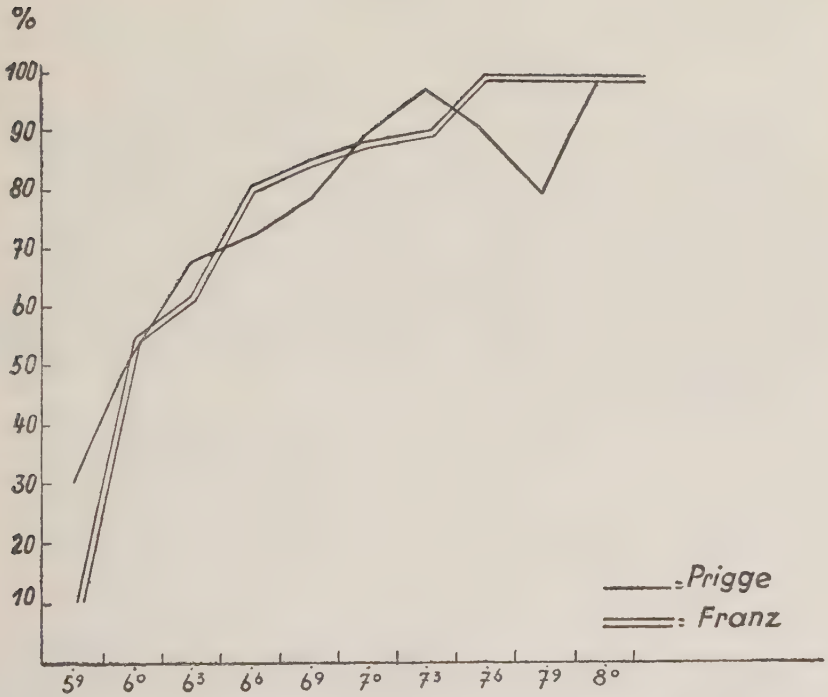
Durchbruch der Sechsjahrmolaren im Oberkiefer bei Knaben.

Abb. VIII.



Durchbruch der Sechsjahrmolaren im Unterkiefer bei Mädchen.

Abb. IX.



Durchbruch der Sechsjahrmolaren im Oberkiefer bei Mädchen.

Die Werte Prigge's sind neueren Datums und es ist deshalb zu erwarten, daß sie keine großen Unterschiede gegenüber meinen Untersuchungen aufweisen. Auch beschränkt sich Prigge nur auf den Sechsjahrmolaren.

Deutlicher wird der Unterschied zwischen den von mir und den von G. Bauer bestimmten mittleren Durchbruchszeiten. Diese hat wie ich Frankfurter Schulkinder untersucht, um festzustellen, ob die sozialen Verhältnisse einen Einfluß auf den Zahnwechsel ausüben. Hierzu stellte sie zunächst Mittelwerte für den normalen Zahndurchbruch fest. Der Vergleich der Ergebnisse der sozial günstig gestellten Kinder mit denen aus sozial ungünstigen Verhältnissen ergab bei Letzteren eine Verzögerung des Durchbruchs der ersten Molaren, Schneidezähne und unteren Eckzähne. Sie selbst schreibt: „Die Verzögerung des Durchbruchs der ersten Molaren bei sozial ungünstig gestellten Kindern beträgt bei Knaben in beiden Kiefern 2 Monate". Sie vermutet, daß Letztere schon eine gewisse Veranlagung von den Eltern mitbekommen haben. Einen weiteren stärkeren Einfluß auf die Durchbruchszeiten und hier ganz besonders der ersten bleibenden Molaren mißt sie der Rachitis bei. Nach ihren Angaben soll bei den Sechsjahrmolaren in diesem Falle eine Verzögerung von 3—4 Monaten erfolgen.

1927 veröffentlichte G. Bauer folgende Zahlen als Norm für die mittleren Durchbruchszeiten der Sechsjahrmolaren und mittleren Schneidezähne:

	Sechsjahrmolaren:		⅛ mittlerer Schneidezahn:	
	Unterkiefer:	Oberkiefer:	Unterkiefer:	Oberkiefer:
Knaben	6 J. 8 Mon.	6 J. 10 Mon.	7 J. 4 Mon.	7 J. 8 Mon.
Mädchen	6 J. 5 Mon.	6 J. 8 Mon.	7 J. 0 Mon.	7 J. 4 Mon.

Der Durchbruch der Sechsjahrmolaren erfolgt demnach bei derselben Bevölkerung heute 6—9 Monate früher als damals. Ebenso zeigt sich bei den mittleren Schneidezähnen eine starke Durchbruchsbeschleunigung. Im Oberkiefer bei Knaben und Mädchen jeweils um 4 Monate, im Unterkiefer bei Knaben um 12 und bei Mädchen um 9 Monate. Somit wurde die Berechtigung einer Vermutung nachgewiesen, die A. Backhaus 1935 aussprach, als sie bei „Untersuchungen über das Auftreten der Karies im Kleinkindalter" feststellte, daß bei 31,56% der 5jährigen die oberen und bei 51,39% die unteren Sechsjahrmolaren durchgebrochen waren: „vielleicht spielt sich der Zahnwechsel bei der kommenden Generation etwas früher ab als bei den Untersuchten der letzten statistischen Aufstellung."

Zusammenfassung.

In vorliegender Arbeit wurde der Versuch gemacht, festzustellen, ob der Durchbruch der bleibenden Zähne im Zusammenhang mit der von verschiedenen Autoren wahrgenommenen Beschleunigung des menschlichen Wachstums und Vorverlegung der Reife früher erfolgt. Es wurden 1 018 Kinder in Frankfurt a. M. auf ihren Zahnbestand hin untersucht und an Hand von Kurven und Tabellen die jetzt ermittelten Durchbruchszeiten für die Sechsjahrmolaren und mittleren Schneidezähne mit früher veröffentlichten Ergebnissen verglichen. Dabei zeigte sich seit 1927 eine Durchbruchsbeschleunigung für den Sechsjahrmolaren um 6 bis 9 Monate, und für die mittleren Schneidezähne um 4 bis 12 Monate. Diese Tatsachen, welche ohne Berücksichtigung der fördernden noch hemmenden Faktoren ermittelt wurden, sind so eindeutig, daß sie als Zufallserscheinung nicht angesehen werden können.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, meinem verehrten Lehrer, Herrn Dr. habil. Thielemann, für die Förderung und das Interesse, das er meiner Arbeit stets entgegenbrachte, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso sage ich Herrn Oberarzt Dr. Bennhold-Thomsen an dieser Stelle für die mir gegebenen Anregungen und Hinweise meinen allerbesten Dank.

Literatur.

1. Backhaus, A.: Untersuchungen über das Auftreten der Karies im Kleinkindalter an 1000 Kölner Kindern. Schulzahnpflege in Z. M. 1935, S. 77—78.
2. Bauer, G.: Ueber die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne. Dissertation, Frankfurt, 1927.
3. Bennholdt-Thomsen: Ueber die „Acceleration der Entwicklung der heutigen Jugend." Klinische Wochenschrift, Jahrg. 17 1938, Nr. 25.
4. Fürst, Th.: Zur Frage der Vermehrung des Längenwachstums und Verkürzung der Entwicklungsdauer der heutigen Jugend. Med. Welt, 1935, I, Nr. 21, Seite 770.
5. Geissler, O.: Starke Größen- und Gewichtszunahme und frühere Pubertätsentwicklung der Jugend von 1934 im Vergleich zur Vorkriegszeit. Oeffentl. Gesundheisdienst, 35, I. A. 201—A. 217.
6. Kausch, D.: Beitrag zum Problem der Veränderung des Wachstums Jugendlicher, Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1936.
7. Koch, E. W.: Ueber die Veränderung menschlichen Wachstums im ersten Drittel des 20. Jahrunderts. I. A. Barth, 1935, Leipzig.
8. ders. Zum Wachstumsphänomen. Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1936, Bd. 30, S. 408.
9. ders. Wachstumsbeschleunigung, Rekrutenlänge und Durchschnittsgröße der Erwachsenen. D. med. Wo., 1936, Nr. 28, S. 1140.
10. ders. Die Wachstumskrise der deutschen Nachkriegsjugend. Arch. f. soziale Hygiene, 1934, Bd. 8, H. 6, S. 385—393.
11. Niggli-Hürlimann, B.: Ueber Zahnbefunde an Züricher Kindern von 4—6 Jahren. Ref. im Zentralbl. f. Kinderheilk., 1934, Bd. 28, H. 10, S. 334.
12. Prigge: Die Wachstumsbeschleunigung der Leipziger Schulkinder und ihre Beziehung zum Durchbruch der Sechsjahrmolaren. Dissertation, Leipzig, 1936.
13. Risel, H.: Längenmaße und Gewichte der Leipziger Volksschulkinder in den Nachkriegsjahren. Ref. im Zentralbl. f. Kinderheilk., 1933, Bd. 27, H. 12, S. 459.
14. Röse, C.: Die mittlere Durchbruchszeit der bleibenden Zähne des Menschen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1909, S. 553.
15. Unglaube: Die normalen Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne, Dissertation, Göttingen, 1923.
16. Wulkow: Die Körpermaße der Lebensversicherten. Mittler & Sohn, Berlin. 1936.

Lebenslauf.

Am 5. November 1914 wurde ich als Sohn des Lokomotivführers Karl Franz zu Offenbach a. M. geboren. Mit dem gesetzlichen Alter trat ich in die Volksschule zu Offenbach a. M. und nach dreijährigem Besuch derselben in die Oberrealschule zu Offenbach a. M. ein, in der ich am 6. März 1934 die Reifeprüfung ablegte. Vom 1. Juni 1934 bis 15. Oktober 1934 genügte ich meiner studentischen Arbeitsdienstpflicht und begann mit dem Winter-Semester 1934/35 das Studium der Zahnheilkunde an der Universität zu Frankfurt a. M. Nachdem ich am 29. April 1936 die zahnärztliche Vorprüfung abgelegt hatte, bestand ich am 19. Mai 1938 das Staatsexamen und erlangte die Approbation als Zahnarzt. gez. Heinrich Franz.